

La Autorregulación del Docente en la Implementación de la TSD en el Aula Educativa

Diana M. Duarte Alba;
Dmduarte@gmail.com;
Carolina Zubieta Rodríguez;
Carolmat829@gmail.com;
Universidad Distrital Francisco José de Caldas

Resumen

A partir de la experiencia como practicantes y las revisiones bibliográficas; surge una propuesta para ser abordada en estudiantes de grado séptimo de una institución educativa distrital, la cual tiene como título; un acercamiento comprensivo de la variable como relación funcional en representaciones de tipo cualitativo y/o cuantitativo. En este artículo se describe la aplicación de un pilotaje que tiene como metodología la teoría de situaciones didácticas de Brousseau (1986). Como la situación fundamental de la que habla este autor genera un campo abierto de situaciones problemas que son abordadas en las distintas fases; acción, formulación, validación e institucionalización que permiten al estudiante crear sus propios procesos de aprendizaje, a partir de la socialización con sus compañeros. Por tanto, es importante identificar la diferencia entre lo teórico y lo práctico al generar una secuencia didáctica, la cual permita analizar diversas variables didácticas presentes en el aula; la gestión, el tiempo, la organización, las preguntas, las respuestas, los procesos de solución; lo que permite al EPP analizar ésto en torno a lo conceptual, procedimental y actitudinal en los estudiantes, así mismo el evaluarse para mejorar en el aula con una autorregulación del aprendizaje.

Introducción

La teoría de las situaciones didácticas de Brousseau G (1986), tiene como punto primordial la enseñanza que gira en torno a una situación **fundamental** planteada a los estudiantes en un contexto de la vida real, esta situación se caracteriza por: abordar una variedad de conocimientos los cuales pueden tener una o mas situaciones a-didácticas, que genera un campo de problemas didácticos y adidácticos¹ permite la fabricación correcta de un conocimiento por parte de los mismos estudiantes, y otras características. Por consiguiente la secuencia de actividades tiene como punto de partida la situación fundamental, con el objetivo de acercar a los estudiantes en la comprensión de la variable como relación funcional en representaciones de tipo cualitativo y/o cuantitativo.

Puesto que la situación fundamental genera un campo de problemas referentes a la temática, que son abordados desde la fase de **acción** (tiempo para que los estudiantes ingenien estrategias

¹ Según Brousseau (1986), el alumno sabe bien que el problema ha sido adquirido para adquirir un conocimiento nuevo, pero debe saber también que este conocimiento debe ser justificado por la lógica interna de la situación y que puede construirlo sin atender a razones didácticas. No sólo puede, sino que también debe, pues sólo habrá adquirido verdaderamente este conocimiento cuando el mismo sea capaz de ponerlo en acción, en situaciones que encontrará fuera de todo contexto de enseñanza, y en ausencia de cualquier indicación intencional. Tal situación es llamada a- didáctica.



de solución de manera individual o grupal), fase de **formulación** (en esta se da la interacción de los estudiantes comunicando las estrategias utilizadas para la solución de un problema, llegado a acuerdos y desacuerdos), fase de validación (se presenta la validez de los acuerdos a los que se llegó en la fase inmediatamente anterior) fase de institucionalización (formalización de conceptos), en cada una de estas fases es de vital importancia el papel del docente pues por medio de preguntas adecuadas y acertadas, hace que el estudiante realice una devolución de la situación permitiendo un avance del conocimiento, y que el reorganice sus estrategias. Este tipo de situaciones se presenta mas adelante en la organización que se le dio a la secuencia didáctica Las fases son abordadas de forma continua, es decir, una conlleva a la otra y a su vez todas hacen parte de una, por consiguiente la fase de acción esta dividida en acción, formulación, validación e institucionalización y así con las otras fases.

En el presente artículo se muestra el análisis de algunas situaciones en las que se observa esta subdivisión, analizando además la gestión del profesor al realizar las preguntas, al organizar el salón y por supuesto la obtención del aprendizaje tanto de los estudiantes como de las docentes, viendo esto desde lo que plantea Brousseau.

Marco teórico

Conceptualización de la variable como relación funcional

La variable es de gran importancia en el álgebra y en el lenguaje de las matemáticas, de allí la importancia de especificar que se entiende por variable. Al hablar de variable en el álgebra ésta puede tener diversas interpretaciones, según Ursini et al. (2000) la especificidad curricular que se da en cada año de escolaridad, es así que la variable puede ser vista como incógnita, como número generalizado, o como relación funcional.

Aunque la variable puede ser interpretada de tres diversas formas, en esta investigación se hará especial referencia en la variable como relación funcional y siguiendo la conceptualización propuesta por Ursini et al. (2000) la cual implica:

“F1) Reconocer la correspondencia entre cantidades en sus diferentes representaciones: tabla, gráfica, problema verbal o expresión analítica; F2) Determinar los valores de la variable dependiente cuando se conocen los de la variable independiente; F3) Determinar los valores de la variable independiente cuando se conocen los valores de la variable dependiente; F4) Reconocer la variación conjunta de las variables que intervienen en una relación en cualquiera de sus formas de representación; F5) Determinar los intervalos de variación de una de las variables cuando se conocen los de la otra; F6) Expresar una relación funcional de manera tabular, grafica y/o analítica, a partir de los datos de un problema.”

Noción de variación

Castiblanco y Moreno (2004) afirman que: La comprensión científica de la variación tomó interés en siglo XIV-XVII, donde especialmente se preguntaban por las situaciones de movimiento como; el movimiento de las plantas por influencia del viento, la posición del sol con respecto a la Tierra, el desplazamiento de los sujetos de un lugar a otro, el cambio del tamaño y cantidad de los rebaños etc. A partir de estas situaciones se vio la necesidad de analizar diferentes fenómenos de la vida cotidiana que presentaban cambios.

Sánchez y Molina, (sin año) destacan la concepción de lo variacional elaborado por Cantoral, Molina y Sánchez los cuales señalan que “el término ‘variacional’ se encuentra estrechamente ligado al

concepto de variación, el cual es entendido como una cuantificación del cambio”, por ende la variación puede ser entendida como la caracterización de los cambios que presenta la variable, que pueden ser vistos en representaciones cualitativas como cuantitativas, que es vinculado con el desarrollo de lenguaje y pensamiento variacional.

Díaz (2006) en una investigación acerca del paso de lo aritmético a lo algebraico expone la importancia y el reconocimiento de la variación en la variable y para esto considera las siguientes etapas de observación y comunicación:

- Reconocer y describir que varía en situaciones de cambio.
- Distinguir aspectos relevantes que caracterizan formas de variar: velocidad, iniciofin, dependencia-covarianza, tiempo, tamaño, etc.
- Detectar hitos de marcaciones de cambio en la varianza (cambio de velocidad, aumento de aumento o disminución, de tamaño, del tiempo, cantidad, etc.)
- Elicitar el tiempo al descubrir y comunicar un situación de variación.
- Establecer relaciones matemáticas que modelen variaciones en situaciones de cambio.

Estas etapas según Díaz (2006) se hacen con la finalidad que los estudiantes transiten por cada una de éstas, valiéndose de representaciones, que surgirán al dar soluciones a situaciones.

Considerando los planteamientos que se hacen en la interpretación e implementación de los Estándares Básicos de Matemáticas, específicamente acerca del pensamiento variacional, sistemas algebraicos y analíticos, los cuales coinciden con la idea de que el pensamiento variacional gira en torno al tratamiento matemático acerca de la variación y el cambio. Vasco (2003) menciona que el pensamiento variacional puede describirse como una forma dinámica de pensar, intentando de esta manera identificar relaciones existentes entre las variables involucradas.

Análisis de la variación

Estos cambios se pueden analizar en una variable (univariable) y/o en dos variables (bivariable). El análisis univariable se hace a partir de las relaciones de tipo cualitativo y cuantitativo. El análisis bivariable se hace desde la relación dependencia, ya sea de tipo cualitativo y/o cuantitativo.

“La idea de dependencia-Intimamente ligada a las de variación y de variable- con lleva la existencia de un vínculo (ligazón) entre cantidades. Un cambio en una de ellas provocará un cambio sobre las otras. En efecto, el modo de percibir que una cosa depende de otra es hacer variar una y constatar cuál es el efecto en la otra. Esto se conoce con el nombre de covariación o aspecto covariante de las funciones” (Crotret (1985 citado en Detzel))

Por otro lado, Rodríguez et al. (1996) afirman que en las situaciones de cambio se puede identificar dos características:

1. Hay una multiplicidad de ocurrencias mediante las cuales constatarlo y,
2. Existe un universo de posibilidades donde ubicarlas.

Por tanto cuando una variable, toma diferentes valores, esto lo hace en un universo numérico.

La variación entre dos variables es analizada desde la dependencia, pues nunca se puede ver la variación de una si no se analiza como la otra variable la afecta.

Rodríguez, et al. (1996) afirman que la variable se ve como “el hecho gramatical no puramente sintáctico de la matemática, en uso, es decir, en el ejercicio disciplinar y escolar, lleva implícitas cuatro características, correspondientes a las asociadas a la variación”:



- La variable pertenece siempre a un universo, desde él debe ser interpretada.
- El significado de variar se le adjudica a la variable, corresponde al hecho que ella es representación, indistinta y simultánea, de los distintos individuos que conforman su universo.
- Aparece siempre haciendo parte de una expresión, que da cuenta de la relación de dependencia que se desea destacar entre los individuos de su universo.
- El universo al que pertenece la variable, sin ser tiempo, está implícitamente connotado de éste. En otras palabras, el tiempo se imbrica al universo de la variable, ajustándose a su cardinalidad y a su estructura.

La variación entre variables se determina con relación en una dependencia que puede establecerse a partir de una magnitud física.

Acosta, Castiblanco y Urquina (2004) establecen que la variación se ve en el conjunto discreto o continuo, inicialmente es mejor que los estudiantes identifiquen la variación en el discreto, pues es un conjunto numérico que manejan día a día y es de fácil abstracción para ellos. La variación de una variable o variables en un conjunto numérico continuo, requiere la comprensión del conjunto numérico en los reales, lo cual no es de fácil abstracción.

La variable puede ser de igual forma continua o discreta, la variable continúa según Jiménez, (2006) “es aquella en la que, entre dos valores determinados, siempre puede encontrarse otro valor”. Por ejemplo, el tiempo, la estatura, la edad etc., en el caso específico de la estatura se tiene dos personas, una persona que mida 1.70 y otras que mida 1.80 van a existir otras que mida 1.75 y entre las que miden 1.70 y 1.75 se va a encontrar otras que mida 1.73, es decir que al relacionarse dos valores siempre va existir otro valor entre estos, y otros que estarán entre estos y así sucesivamente.

La variable discreta la define Jiménez (2006) como “aquella en la que, entre dos valores determinados, o se encuentra ningún otro” Por ejemplo, el número de objetos, tales como huevos, libros, cuadernos.

Por otro lado, las variables cuentan con una característica fundamental y son las magnitudes físicas, un objeto u fenómeno tiene la propiedad de ser susceptible a tomar diferentes valores numéricos. Existen dos tipos de magnitudes; las extensivas e intensivas.

Bunge y Sacristán (2000), afirman que las magnitudes extensivas se obtienen sumando los valores de la misma en todas las partes del sistema. Por ejemplo, si un sistema se subdivide en partes pequeñas, el volumen total o la masa total se obtienen sumando los volúmenes o las masas de cada parte. El valor obtenido es independiente de la manera en que se subdivide el sistema, contrario a las magnitudes intensivas pues no se obtienen mediante tal proceso de suma, sino que se miden y tienen un valor constante en cualquier parte de un sistema en equilibrio. La presión y la temperatura son ejemplos de magnitudes intensivas.

Según el MEN (1998) en los lineamientos curriculares, las magnitudes cambian o no cambian en la evolución de las circunstancias iniciales. Es importante identificar estas magnitudes y la relación que existe entre ellas dentro de la situación particular. La identificación de las magnitudes y la descripción verbal y escrita de la manera cómo éstas se comportan en la situación, es el acercamiento cualitativo al fenómeno que permitirá sacar algunas conclusiones y hacer las primeras predicciones de lo que sucederá con los elementos involucrados.

Formas de representación

El estudiante para interpretar los cambios que puede tener una magnitud en cierta situación donde es evidente la variación desde un punto de vista cualitativo y cuantitativo, según Acosta, et al. (2004),

los estudiantes ven la necesidad de usar diferentes formas de representación, inicialmente usan representaciones cualitativas, para posteriormente llegar a representaciones cuantitativas, con las cuales les es evidente los diferentes valores que puede tomar la variable.

A continuación se hace una breve descripción de diferentes tipos de representaciones según Acosta, et al. (2004):

Representación cualitativa

Escrita: en esta se hace imprescindible escribir en lenguaje escrito, lo que se está pensando.

- Pictórica: hace referencia a dibujos y gráficos.
- Modelos físicos que simulan la situación: hace referencia a situaciones que son representadas por medio de, maquetas.

Representación cuantitativa:

- Representación geométrica: Aparece cuando las magnitudes involucradas en la situación de cambio se asocian con longitudes de segmentos.
- Representación tabular: Aparece cuando se está en capacidad de producir diferentes medidas de las magnitudes involucradas en la situación de cambio.
- Representación gráfica: Se hace mediante la representación en un plano con un sistema de coordenadas cartesianas de los datos de tabla que consigna las mediciones de las magnitudes involucradas”.

Estos autores afirman que: “los análisis y descripciones que pueda hacer un estudiante de las diferentes representaciones son de vital importancia en el entendimiento del fenómeno de variación.

La calidad de la comprensión de la situación de variación dependerá de las relaciones que el estudiante pueda establecer entre las diferentes representaciones”.

Antecedentes

En la revisión bibliográfica se identificó algunos autores como: María Tigreros y Sonia Ursini, Lina Morales y José Díaz, los cuales hacen investigaciones que aportan al objeto de estudio. A continuación se evidencia los resultados obtenidos por estos autores.

Morales y Peral (2003), a partir de un estudio realizado a estudiantes de ciencias e ingeniería y ciencias básicas donde el objetivo era identificar el concepto de variable. Se observó (según análisis de las respuestas) que los estudiantes no tienen claridad sobre la diferencia entre variables y constantes, no tienen manejo sobre el concepto de variable como relación funcional al igual se identifica dificultad para representar como relación funcional cierta situación. Ellos, además, resaltan la inhabilidad de los estudiantes para interpretar los problemas, de igual manera se presentan inconvenientes para redactar en oración verbal algunas proposiciones: no se hace patente. Por tanto, afirman que al parecer el aprendizaje del concepto de variable no se ha logrado al nivel requerido para el estudio de matemáticas más avanzadas, pues los estudiantes cometen errores injustificados para el nivel de preparación matemática.

Ursini y Tigreros (2000) desde de un pilotaje realizado a estudiantes de secundaria, preparatoria y universidad, identificaron que los estudiantes que cursaban primer año de secundaria alcanzaron un promedio igual al conseguido por aquellos que se encontraban estudiando la variable como relación funcional (estudiantes de tercer año de secundaria) el cual era significativamente alto, en cuanto



a los otros niveles se obtuvo un porcentaje inferior, por consiguiente concluyen que a pesar de que los estudiantes de preparatoria y universidad han hecho un estudio formal del álgebra, tienen dificultades con el uso de la letra al no reconocer el uso de éstas, manipulándola recurriendo a la memorización y olvidando a su vez la concepción dinámica de la relación funcional.

Metodología

Para la aplicación de las situaciones que se tiene en cuenta los planteamientos de Brousseau (1986) y lo teórico presentado anteriormente, esto a su vez ayuda al estudiante a comprender como actúa la variable como relación funcional, observando la variación que existe en el diario vivir, de manera que el aprendizaje sea significativo. Se muestra a continuación las situaciones que se aplican durante el pilotaje (planteadas en la secuencia didáctica), observando en los estudiantes este avance conceptual.

La situación fundamental se aborda con la siguiente situación: Se va a construir una empresa de ropa, se pide a los estudiantes que realicen un listado donde se identifiquen los materiales necesarios para realizar esta empresa.

De esta se deriva una serie de situaciones problema las cuales se presentan según las fases; en la fase de acción se aborda la situación fundamental, de la cual se espera un acercamiento a la identificación de la variación en una situación de la vida cotidiana como la creación de una empresa de ropa; generando como estrategias, representaciones cualitativas de una situación a partir de las relaciones; más que, menos que e igual a, por medio de una gráfica u otras.

En todas las situaciones se deben identificar preguntas guía, las cuales llevan a los estudiantes a construir conocimiento, pues éstas permiten que el estudiante relacione la parte conceptual que ha logrado construir a lo largo de la vida, con sus experiencias en el aula y/o de la vida cotidiana. Las preguntas guía son:

Si contamos con \$ 5.000.000 ¿Cuántas camisetas se pueden realizar?, ¿Cuántas camisetas se pueden confeccionar con la cantidad de capital que tubo en cuenta para la elaboración de la empresa realizar?. Posteriormente se pregunta ¿Cuántos pantalones se pueden elaborar con \$5.000.000?, Se inicia hablando sobre la producción de la empresa, realizando la siguiente pregunta: ¿Cuánto dinero se va a pagar a cada empleado?, ¿Qué tipo de ropa se va a elaborar?

La interrelación con estas preguntas y las que se pueden generar en clase, permite que el estudiante sea artífice de su propio conocimiento, es por esto que a partir de la situación fundamental se generan una serie de problemas que el estudiante se ve en la necesidad de solucionar, para identificar los diferentes valores que puede tomar una variable. A partir de los conocimientos previos de los estudiantes y la identificación de las necesidades de los mismos, se plantea un problema en el cual se emerge la contabilidad en relación con las matemáticas, de éste se desglosa una serie de situaciones que generan problema, donde es evidente las variables: tamaño, cantidad, forma, tiempo etc., éstas variaciones se identifican a partir de las relaciones que los estudiantes establezca con el paso de la solución del problema. Así mismo la situación permite que el estudiante pase por los diferentes tipos de representación, lo que se espera en esta primera fase.

En la fase de formulación se presentan dos momentos:

- En el primero se aplican dos situaciones con el objetivo de poder conceptualizar la variación en el conjunto numérico de lo discreto definido por Jiménez (2006); a partir de dos contextos diferentes.

- En el segundo se aplica una situación con el objetivo de poder conceptualizar la variación en el conjunto numérico de lo continuo definido por Jiménez (2006).

Primer momento

Se entrega a cada estudiante una hoja en la cual se encuentran las siguientes situaciones: En la primera situación; se entrega a la que algunos estudiantes tienen una representación tabular y otros una representación en conjuntos.

Juan tiene un gallinero, alimenta sus gallinas con 2 tipos de comida; maíz y concentrado.

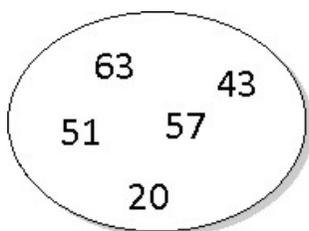
El observó durante 5 días que pasaba con la cantidad de huevos que ponían las gallinas alimentadas con maíz y las alimentadas con concentrado, y recogió la siguiente información.

Representación tabular

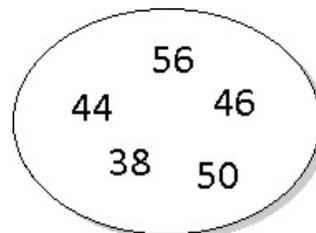
Día	Cantidad de huevos de las gallinas alimentadas con MAIZ	Cantidad de huevos de las gallinas alimentadas con CONCENTRADO
1	51	38
2	63	50
3	43	56
4	57	44
5	20	46

Representación en conjuntos

Cantidad de huevos que ponen las gallinas alimentadas con MAIZ



Cantidad de huevos que ponen las gallinas alimentadas con CONCENTRADO



En la situación se realizaron las siguientes preguntas: ¿Qué características tiene la cantidad de huevos que producen las gallinas alimentadas con maíz?, ¿Qué puede decir Juan si compara la cantidad de huevos que producen las gallinas alimentadas con maíz y la cantidad de huevos que producen las gallinas alimentadas con concentrado?, ¿Cuál de los dos tipos de comida favorece el rendimiento de las gallinas ponedoras?, ¿Cuál cambia más?, ¿Cuál conjunto es más diferente?, ¿Cómo justificar cuál cambia más y cuál cambia menos?, ¿El día 6 cuantos huevos ponen las gallinas alimentadas con maíz y las alimentadas con concentrado?

- Hernán tiene una empresa de camisetas, con 2 maquinas.



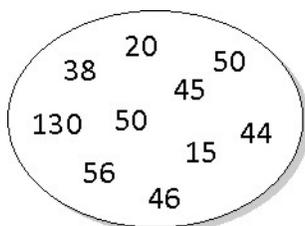
El observó durante 10 días que pasaba con la cantidad de camisetas que producía cada maquina.

Representación tabular

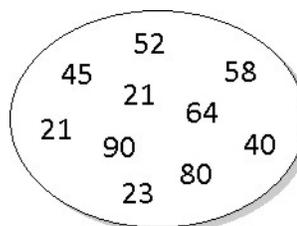
Día	Maquina A	Maquina B
1	38	52
2	50	64
3	56	45
4	44	58
5	46	40
6	50	90
7	45	80
8	130	21
9	20	23
10	15	21

Representación en conjuntos

Cantidad de camiseta
que produce la
máquina A



Cantidad de camiseta
que produce la
máquina B



En la situación se realizaron las siguientes preguntas: ¿Qué características tiene la cantidad de camisetas que producen la maquina B?, ¿Qué puede decir Hernán si compara la cantidad de camisetas que produce cada maquina?, ¿Cuál de los dos tipos de maquina favorece el rendimiento de la producción de camisetas?, ¿Cuál cambia más?, ¿Cuál conjunto es más diferente?, ¿Cómo justificar cuál cambia más y cuál cambia menos?, ¿puede calcular la cantidad de camisetas que producen la maquina en el día 11?

El objetivo de esta situación es generar la necesidad de comunicar las ideas o estrategias presentadas tanto individual como grupal, identificando las diferentes interpretaciones, estrategias, métodos de solución que se obtiene en el transcurso de una convención, como representaciones gráficas y escritas (numérico y/o en lenguaje natural). A nivel conceptual se espera identificar la variación en la cantidad, a partir de relaciones cualitativas y/o cuantitativas, usando diferentes tipos de representación (tabular, gráficas, pictórica) y formalizar la caracterización de la variable, al decir que ésta puede tomar diferentes valores en el conjunto numérico de los naturales, a partir de sus propias representaciones.

Segundo Momento

En ésta fase se aborda una nueva situación, la cual tiene como objetivo observar la variación en el conjunto numérico de los reales positivos (variable magnitud- longitud), identificando relaciones cuantitativas en cuanto a los cambios que presenta ésta, por medio de representaciones.

El problema planteado a los estudiantes es: Encuentren el perímetro de un molde de camiseta.

Cuando se haya encontrado el perímetro se les plantea las siguientes preguntas por grupo:

¿Qué pasa con la variación de estas medidas?, Según las características que usted estableció de variable, ¿Qué variables identifica en esta situación?, ¿Cómo identifica la variación en las variables?, de las medidas que usted tiene ¿pueden identificar cuál es la talla más grande y más pequeña?, ¿es necesario saber el perímetro de las camisetas? ¿Por que? ¿Para qué sirve?, ¿Qué diferencia hay cuando se dice 1 huevo, 2 huevos, a decir 1.222 huevos?

Puesto que una de las dificultades que se tiene acerca de la variación, es que los estudiantes solo lo observan en torno a una dependencia (bivariable), lo cual no es errado; pero es importante ver lo que ocurre individualmente (univariable) con los diferentes valores que pueden tomar las variables, además el poder acercarse a identificar que esta variación no se presenta tan solo en un campo numérico, sino que puede establecerse en casos, discretos o continuos.

Es por tanto, que con esta situación se pretende determinar si los cambios de una variable son identificados sin problema alguno, es decir, se intenta observar si la idea de variación ha quedado clara y por supuesto abordarla desde lo cualitativo y cuantitativo en conjuntos numéricos diferentes a los naturales.

Es importante que los estudiantes a partir de preguntas previas, identifique los diferentes valores que puede tomar una variable, en el conjunto discreto y continuo. Inicialmente se profundiza en el conjunto discreto, el cual según Acosta, Castiblanco y Urquina (2004), ellos manejan fácilmente. En esta sesión se institucionaliza ésto, de manera que los estudiantes justifiquen con ayuda de sus propias representaciones la variación.

En la fase de validación

Como menciona Rojas y Rodríguez (1996) una de las características de cambio aparece cuando se considera la correspondencia, en este caso entre dos variables que están implícitas o explícitas en la situación para el estudiante, es por tanto que durante el desarrollo de esta, se espera que los estudiantes reconozcan esta relación por medio de características.

1. Se les presenta a los estudiantes la siguiente situación, teniendo en cuenta lo realizado en la anterior sesión: ¿Cuánto tiempo tarda en realizar un molde?, ¿Cuál o cuales son las variables inmersas en la situación?, ¿Las variables presentan cambios? ¿Cómo son estos cambios?, ¿Qué características tienen estas variables?, ¿Es posible que algunas de estas variables no presenten cambios o transformaciones?, ¿De qué manera se relaciona el molde construido con el tiempo que tardo cada uno en realizarlo?, ¿Cuánto tiempo se demora en realizar 1,2,3,4,5,6,7,8 y 9 moldes?, ¿Cómo varia la cantidad de moldes?, ¿De que manera se relacionan la cantidad de moldes construido con el tiempo que tardo cada uno en realizarlos?, ¿Cómo justifica la variación entre las cantidades?.

Esta situación permite que el estudiante establezca estrategias de solución en las que estén inmersas diferentes representaciones con las cuales se reconozca el comportamiento de las variables; identificando la manera en que varían cada una y la forma en que afecta los cambios de una, a la otra (dependencia).



2. Durante el transcurso de los años han observado que su estatura como su edad va cambiando, ¿Cuántas variables identifica en esta situación? ¿Por que? ¿Qué características ve en estas variables? ¿Cómo podrían ustedes representar o justificar lo que sucede con esto? ¿Una variable tiene que ver con la otra o trabajan solas? ¿Para que los cambios de alguna variable “funcionen”, es necesario que ocurran los cambios de la otra?

Se pretende que los estudiantes identifiquen la variación en el conjunto de los reales positivos en el comportamiento de dos variables respecto a una situación en específico, por medio de características y haciendo uso de representaciones para establecer la relación de dependencia entre variables justificándolo desde conocimientos adquiridos en las anteriores sesiones.

Cuando los estudiantes comprenden la variación, a partir de las relaciones cualitativas y/o cuantitativas, se inicia un trabajo profundo con la variación en el conjunto numérico de los naturales, en dos variables identificando la dependencia que la define Crotret (1985 citado en Detzel), en esta fase se profundiza la variación en dos variables, pero inicialmente se reconoce las variables inmersas en la situación y los diversos valores que toman cada una éstas, para posteriormente hacer la relación entre las mismas.

Finalmente la fase de *institucionalización* aborda la siguiente situación

En la Institución Educativa Distrital, los profesores están investigando por las calorías que consumen los estudiantes durante la jornada de la mañana, cada director de grupo necesita saber las calorías consumidas por estudiante, y de que manera varían estos datos, por tanto pide a sus estudiantes que encuentren un valor aproximado del consumo de cada uno, los estudiantes de 702 hacen un estudio individual y la profesora pregunta:

¿Qué características identifican en las calorías que ha consumido?, ¿Qué características identifican en las calorías que consumen sus compañeros?, Compare con sus compañeros las calorías que consumen durante la semana, entre los resultados ¿Quién varía más en las calorías consumidas durante la semana?, ¿Quién es más estable en las calorías consumidas durante la semana?, ¿Cómo supo cuántas calorías consumía por día? ¿Cómo supo cuántas calorías consumía en una semana?, evidéncielo.

Sabiendo que debe entregar los resultados de su investigación al Rector del colegio, como hace para suministrar esta información de manera que sean entendibles estos resultados.

¿Puede calcular la cantidad de calorías que consume el día sábado y domingo con estos resultados?

A partir de los conceptos adquiridos durante las anteriores sesiones de clase, se hace pertinente realizar una institucionalización, puesto que esta es una herramienta que permite identificar lo logrado en las anteriores sesiones de clase, y el estudiante valida sus conocimientos llegando a acuerdos y desacuerdos, es indispensable haber realizado una fase de acción antes de llegar a esta sesión de clase, la situación planteada hace parte de su vida, el objetivo es que identifique la variación en situaciones no ajenas a su contexto, con esta fase y con el profesor como guía u orientador el estudiante concluye todas las anteriores fases.

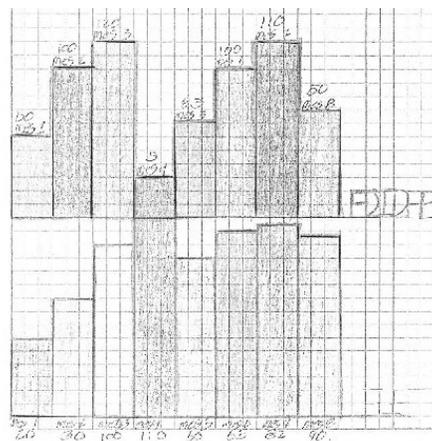
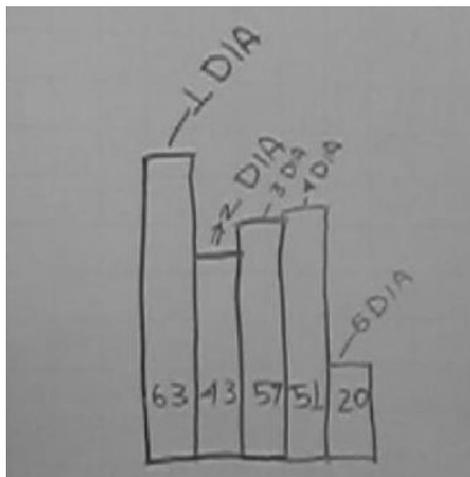
A partir de los conceptos adquiridos durante las anteriores sesiones de clase, se hace pertinente realizar una institucionalización, puesto que esta es una herramienta que permite identificar lo logrado en las anteriores sesiones de clase, y el estudiante valida sus conocimientos llegando a acuerdos y desacuerdos, es indispensable haber realizado una fase de acción antes de llegar a esta sesión

de clase, la situación planteada hace parte de su vida, el objetivo es que identifique la variación en situaciones no ajenas a su contexto, con esta fase y con el profesor como guía u orientador el estudiante concluye todas las anteriores fases.

Conclusiones

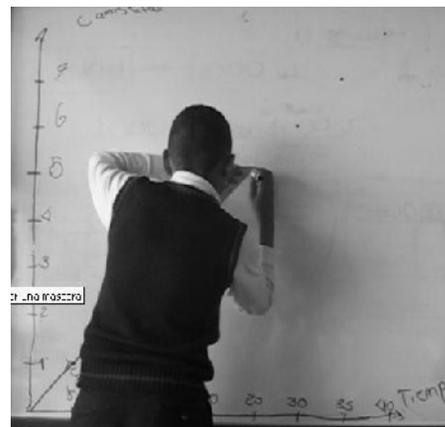
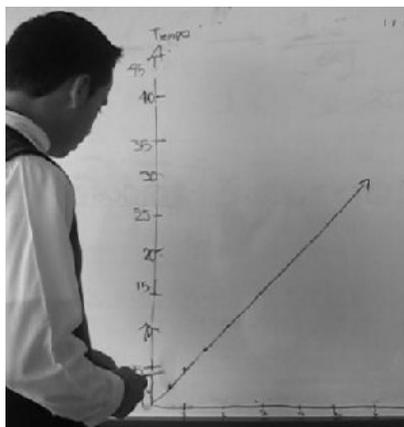
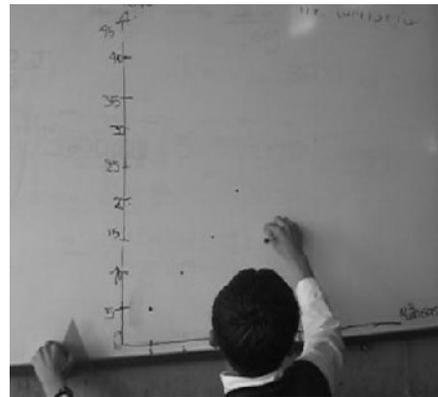
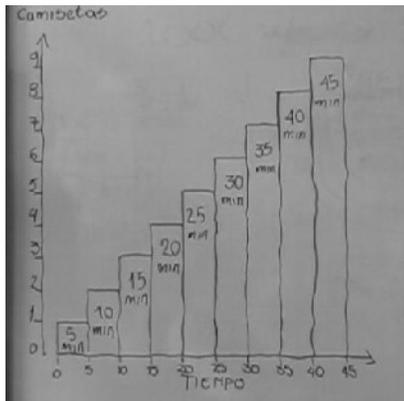
Es importante en cada una de las situaciones, establecer indicadores y niveles de aprendizaje. Los indicadores de logro se analizan a partir de lo observado en los estudiantes a nivel conceptual, procedimental y actitudinal; a nivel conceptual y procedimental se analiza lo logrado, inicialmente los estudiantes reconocían la variación de manera cualitativa, es decir, identificaban los cambios de variable específicamente usaban el siguiente lenguaje: -“sube, baja, permanece estable”.

En el transcurso del tiempo y con ayuda de la socialización llegaron a construir una gráfica, la cual les permitía identificar la variación y de igual forma describir los cambios de la variable, algunos interpretaban los cambios con ayuda de gestos y movimiento de las manos.



Fue difícil que todos los estudiantes por si solos, lograran reconocer los cambios en una variable de manera cuantitativa, es por tanto que el profesor realiza un papel indispensable, generando preguntas, las cuales conducen al estudiante a cumplir con lo esperado, se concluye entonces que las preguntas posibilitan la autonomía en los estudiantes de crear estrategias propias de solución enmarcados en los propios procesos de aprendizaje.

Se encontró como dificultad el reconocimiento de variables inmersas en las situaciones, por ejemplo al preguntar sobre cuáles variables están allí, no todos las pueden reconocer. Cuando se inicio con un trabajo de dependencia, lograban llegar a gráficas e identificar las variables, en éstas, es allí donde el docente se cuestiona sobre el lenguaje común, pues a los estudiantes les es más fácil comunicar los cambios de las variables por medio de gráficas.



Se cuestiona sobre la actitud del estudiante, reconociendo que es muy difícil crear conciencia en ellos, en ocasiones el docente se desilusiona cuando siente que el esfuerzo es perdido, pero hay que tener en cuenta que no siempre los objetivos serán cumplidos a cabalidad y no con todos los estudiantes. Algunos estudiantes se sienten motivados por aprender y son autónomos, pero por el contrario la sociedad Colombiana ha aportado para que un estudiante se sienta condicionado a trabajar con una nota, es cierto que la evaluación por competencias nos obliga a esto, pero no hay nada más logrado que enseñar a los estudiantes a aprender por gusto.

Esto es a lo que Brousseau (1986) denomina devolución de la responsabilidad, que consiste precisamente en hacer que los estudiantes sean autónomos y consientes en que de ellos depende que se generen los resultados en una actividad, el reto para el docente en este tipo de devolución se convierte entonces en saber generar situaciones que sean significativas y buenas preguntas que sean de interés para el estudiante, de tal forma que ellos se vean en la necesidad e interés de aprender algo nuevo.

La interacción en el aula, permiten analizar y reflexionar en torno a diferentes variables, pero hay que tener en cuenta que en la mayoría de los casos los estudiantes no reconocen en el practicante un profesor, y es por ello que en ocasiones se ve una ruptura en la propuesta didáctica, pero no se puede generalizar pues de todo esto se aprende a analizar a los sujetos que conforman una sociedad. Lo más gratificante es poder reflexionar y reconocer que el docente a través de sus experiencias en

el aula, reconoce la importancia del estudio de la clase, donde se analizan diferentes variables, las cuales pueden ser:

La pertinencia de la organización de los estudiantes para el desarrollo de la situación. Se identifica diferentes organizaciones del grupo de estudiantes; la parte individual que, permite que cada estudiante trabaje en torno a un problema y así desarrolle su propia estrategia en cuanto a uno o varios procesos de solución, después se reconoce la conveniencia de organizarlos por subgrupos, por tres motivos: La importancia de que ellos identifiquen otros métodos de solución, por facilidad para que los docentes puedan observar lo que cada uno realiza y para intervenir con preguntas, las cuales aborden y en las que se profundice mientras las profesoras pasan por los diferentes subgrupos.

Las preguntas planteadas por el profesor(a) son de vital importancia, según Brousseau (1986) es fundamental la creación de buenas preguntas, para así mismo generar buenas respuestas.

Inicialmente se lleva unas de guía, para ser planteadas a los estudiantes, pero en el transcurso de la clase se generan nuevas preguntas, éstas son una manera de intervenir y de guiar el objetivo de aprendizaje.

Las respuestas a las preguntas, por parte de los estudiantes permiten ver lo están pensando, es decir la organización en sus estructuras conceptuales, lo cual es muy importante, pues permite que el estudiante identifique el para qué, por qué y cómo; además desarrolla un razonamiento lógico. Esto aporta al objetivo de la secuencia didáctica que es, “acercar a los estudiantes de manera comprensiva hacia la variable como relación funcional en representaciones de tipo cualitativo y/o cuantitativo”.

En algunos momentos de las clases se identificó lo que Brousseau (1986) llama envejecimiento de la situación, por dos motivos, el primero es que se retrasaba el avance pues algunos estudiantes no avanzaban en el aprendizaje, lo cual causaba aburrimiento en los que ya habían superado este nivel, se hace énfasis en los retos del profesor, pues en esta práctica se tuvo la oportunidad de tener dos estudiantes las cuales tenían un **retraso cognitivo**, lo cual es un reto para los docentes, pues la enseñanza para estos sujetos debe ser personalizada y más aun en ocasiones es perdido, pues los estudiantes tienen aprendizaje a corto tiempo, es decir a para la próxima clase ya han olvidado todo.

Se vio un envejecimiento cuando los estudiantes ya se sintieron aburridos en trabajar en torno a “*la empresa*”, por tanto se toma la decisión de cambiar el contexto para a sí, hacer el aprendizaje más fructífero.

Se resalta la importancia de la comunicación, a lo cual el MEN, (1998) resalta como un factor indispensable en la enseñanza y aprendizaje, pues a partir de la socialización se construye conocimiento, al interactuar con sujetos que piensan diferente, así mismo a partir de la comunicación se crea un lenguaje común. Brousseau (1986) resalta que “En el esquema de la comunicación, el sistema educativo es un emisor de informaciones, el alumno un receptor que descifra los mensajes que recibe, con la ayuda de su repertorio. La enseñanza consiste en suscitar, con la ayuda de mensajes formados únicamente con el repertorio del receptor – para que sean inteligibles –, la creación de nuevos elementos para unir al repertorio”. Según lo anterior se resalta la importancia de la construcción de ideas propias y no la emisión de conceptos por parte del profesor.

Se concluye que la situación fundamental, y lo que desliga de ésta, ha potenciado no solo concepciones, sino a su vez se reflexiona sobre el rol en el aula, para que el estudio de clase sea; alternativo, fuerte y preciso, que permita reflexionar sobre el cómo, por qué y para qué de los saberes a enseñar, de manera acorde con lo que pasa en el entorno, por ello la importancia de seres que descubran



nuevos caminos, seres capaces de enfrentarse a nuevas experiencias y seres debatientes y reflexivos en torno a lo que aprenden.

Finalmente se resalta algunos factores que inciden en el aula educativa, los cuales son; el ambiente, la disposición de los estudiantes, el rol del profesor y el estudiante en torno a un saber, las discusiones generadas, las estrategias de solución y la gestión del profesor en los procesos de aprendizaje propios y de los estudiantes, es esto a lo que día a día el docente se enfrenta y de lo cual debe haber una constante reflexión para un cambio en el aula educativa.

Bibliografía

- ACOSTA Ernesto, CASTIBLANCO Ana, URQUINA Henry. (2004). *“Pensamiento variacional y tecnologías computacionales”*. Bogotá: MEN. p.19-20.
 - BUNGE, Mario y SACRISTÁN, Manuel *“La investigación científica”*. Siglo XXI, 2000.
 - COLOMBIA. MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Lineamientos Curriculares. Bogotá: MEN. 1998.
 - DETZEL, Patricia. Enseñanza de las funciones: *Definición y resolución de problemas*. Universidad Nacional del Comahue. Argentina.
 - DIAZ MORENO, Leonora. *“Diálogo de Imaginarios de Estudiantes, Profesores y Saberes Matemáticos: Una Línea de Investigación en Matemática Educativa”*. 2006.
 - JIMENEZ MARQUES, Eduardo. *“Análisis de los datos: Análisis Univariable y Bivariable”*. Laurel, 2006.
 - MORALES PERAL, Lina y DIAZ GÓMEZ José. *“Concepto de Variable: Dificultad de su uso a nivel Universitario”*. Universidad de Sonora. 2003.
 - RODRÍGUEZ BEJARANO, Jorge y ROJAS, Pedro. *“Octavo coloquio de Matemáticas y Estadística: Transición Aritmética Algebra”*. Bogotá: Universidad Distrital, 1996.
 - TIGREROS, María y URSINI, Sonia. *“La Conceptualización de la Variable en la Enseñanza Media”*. México: Instituto Tecnológico Autónomo de México. 2000.
 - URSINI, Sonia. *“Los niños y las Variables”*. 1994.
-